



# PATENTSCHRIFT NR. 174521

Ausgegeben am 10. April 1953

## CHARLES SOMVILLE IN BRÜSSEL

## Verfahren und Vorrichtungen zur Verbindung rohrförmiger Stücke

Angemeldet am 16. April 1948; Priorität der Anmeldung in Belgien vom 17. Feber 1948 beansprucht.  
Beginn der Patentdauer: 15. September 1952.

Die Erfindung betrifft vor allem ein rasches, wirksames und billiges Verfahren zur Verbindung rohrförmiger Stücke, oder Teile rohrförmiger Stücke, die teilweise axial ineinander eindringen.

Zur Herstellung solcher Verbindungen wurden bisher Befestigungs- oder Einstekkelemente wie Bolzen, Muffen, Schrauben, Kehlungen und/oder andere ähnlich wirkende Elemente verwendet.  
10 Oder es wurde eine Druckkraft einwirken gelassen, durch welche die miteinander in Berührung stehenden Flächen fest aneinandergepreßt werden, wobei dieses Mittel im Zusammenwirken mit dem Preßsitz der ineinander  
15 passenden Stücke oder den Deformationen des einen der beiden Rohre oder rohrförmigen Elemente verwendet worden ist.

Das Verfahren gemäß der Erfindung bewirkt die Verbindung und definitive Vereinigung rohrförmiger Elemente durch die besondere Art der Anwendung eines bereits, aber nur für die Verstärkung von Rohrstücken verwendeten Verfahrens. Es ist wohlbekannt, daß es möglich ist, den Widerstand eines Rohres insbesondere gegen Platzen dadurch zu erhöhen, daß man es vorher einer inneren Beanspruchung unterwirft, so daß die Innenzone eine bleibende, die äußere hingegen nur eine elastische Formänderung erfährt. Daraus ergibt sich, daß einerseits das Gefüge der Innenzone durch eine größere molekulare Durchdringung des Materials verstärkt wird und daß anderseits dieselbe verstärkte Zone automatisch zusammengepreßt wird infolge der Tatsache, daß die Außenzone sich zufolge ihrer elastischen Formänderung unter dauernder Spannung befindet. Dieses Verfahren soll aber nur eine Steigerung der Festigkeit bei aus einem einzigen Stück bestehenden, d. h. in einem einzigen Stück ausgeführten Rohren hervorrufen.

Das den Gegenstand der Erfindung bildende Verfahren benützt dieses Mittel der Autofrettage nicht zur Erhöhung der Festigkeit sondern zur Herbeiführung und Sicherung einer kräftigen Verbindung zwischen zwei teilweise axial ineinander gesteckten rohrförmigen Elementen. Dieses Verfahren besteht also darin, das eine der zu verbindenden Elemente teilweise in das andere einzustecken und beide durch ein geeignetes

Mittel einem inneren Druck auszusetzen, der 50  
derart und in solchen Grenzen angewendet wird,  
daß das äußere Rohrstück nur eine elastische  
Formänderung erleidet. Durch dieses Mittel  
wird nicht eine eventuell eintretende Ver-  
festigung des einen oder anderen Rohrstückes 55  
wie bei der üblichen Autofrettage, sondern nur  
die Entfaltung einer beträchtlichen dauernden  
elastischen Spannung zwischen den beiden in-  
einanderliegenden Rohrenden, die sogar auf eine  
molekulare Durchdringung der sich berührenden 60  
Flächen hinzielt. Man erreicht so, daß die beiden  
Rohrelemente fest miteinander vereinigt werden.  
Da die zwischen den sich berührenden Flächen  
bestehende Spannung direkt proportional ist dem  
im Inneren der hohlen Elemente angewendeten 65  
Druck, kann man das Endresultat mit großer  
Genauigkeit regeln und einrichten. Der in die  
Rohre eingeführte Druck kann durch Anwendung  
mechanischer, elektrischer, pneumatischer, hy-  
draulischer und sonstiger Mittel oder einer 70  
Kombination dieser Mittel erzeugt werden. Die  
Stücke, die so verbunden werden, können beliebig  
beschaffen sein, sie müssen nur mindestens einen  
hohlen Teil besitzen, um sich unter teilweiser  
Überdeckung ineinanderstecken zu lassen, wobei 75  
sie so genau als möglich ineinanderpassen sollen.  
Die allgemeinste Anwendung wird sich nichts-  
destoweniger auf rohrförmige oder teilweise  
rohrförmige Stücke aus Stahl, Aluminium, oder  
leichten Legierungen erstrecken. Die Anwendung 80  
des Verfahrens wird besonders bedeutungsvoll  
im Falle von schwer schweißbaren Stücken,  
sei es infolge der Natur der Materialien oder  
infolge der Kompliziertheit der auszuführenden  
Stücke oder Gegenstände.

Um das erfundungsgemäße Verfahren zu erläutern, insbesondere bei klarer Abgrenzung gegenüber dem Verfahren der Autofrettage, sei es im Folgenden an Hand einer Reihe, in den Zeichnungen schematisch dargestellter Ausführungen erläutert.

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch zwei rohrförmige Elemente 1 und 2, die teilweise ineinanderstecken und die in der einen Hälfte vor der Anwendung des Verfahrens und in der anderen Hälfte nach dessen Anwendung dargestellt sind. Die Beschaffenheit der Rohrelemente 1 und 2 ist derart, daß ihre aneinanderstoßenden

Rahmens erfolgt durch die Schwere oder unter leichtem Druck. Wenn der Rahmen gefüllt und unter Druck gesetzt ist, muß nur noch jene Flüssigkeitsmenge zugeführt werden, die von der 5 Vergrößerung des Volumens an den Verbindungsstellen des Rahmens herröhrt, aber nur einen Bruchteil von Kubikzentimetern beträgt. Der zur Durchführung der Autofrettage erforderliche Druck kann etwa  $2000 \text{ kg/cm}^2$  betragen. Es wird 10 also nötig sein, ein widerstandsfähiges Gerät herzustellen, umso mehr als die Arbeit aus Gründen der Ersparnis sehr rasch durchgeführt werden muß.

Die Erfindung erstreckt sich nicht nur auf 15 Rahmen von Fahrrädern, sondern auch auf alle anderen, durch Autofrettage erzeugten Rohrzusammensetzungen beliebiger Abmessung und Ausbildung bei verschiedensten Querschnittsformen der Rohre.

20 Das Verfahren gemäß der Erfindung ist selbstverständlich anwendbar ohne Rücksicht auf die Form und Bestimmung der Werkstücke und auch ohne Rücksicht auf die Form und die 25 Anzahl der örtlichen Deformationen des einen und/oder des anderen Rohres oder der aneinanderzuschließenden rohrförmigen Elemente.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur Verbindung rohrförmiger Stücke, dadurch gekennzeichnet, daß die zu ver-

bindenden Rohrelemente (1, 2) teilweise axial ineinandergeschoben und die so vereinigten 30 hohlen Elemente in einen widerstandsfähigen zweiteiligen Formblock (3) gelegt werden, der an den Verbindungsstellen der Rohrelemente um diese freie Räume (4) beläßt, die es den 35 korrespondierenden Teilen der Rohrelemente gestatten, sich in begrenztem Ausmaß zu deformieren, wonach in die hohlen Elemente eine Flüssigkeit eingeführt wird, die bei der Aus- 40 treibung der eingeschlossenen Luft mitwirkt und unter hohen Druck gesetzt wird, der dem inneren 45 Rohrelement (1) eine bleibende und dem äußeren Rohrelement (2) eine elastische Deformation erteilt, worauf schließlich der genannte Innendruck durch Ausleeren der Flüssigkeit aufgehoben wird.

2. Rohrverbindung, hergestellt nach dem Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen die mit leichter Reibung ineinandergeschobenen Enden der Rohre ein 50 plastischer oder elastischer Dichtungsteil (Nippel 16) eingefügt ist.

3. Rohrverbindungen nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die in die Bohrung der Anschlußstücke (8—13 und 15) eingefügten plastischen oder elastischen 55 Dichtungsteile (Nippel 16) mit einer Schulter bzw. einem Ringwulst (17) versehen sind, an welche der Rand des eingesteckten Rohres stößt.